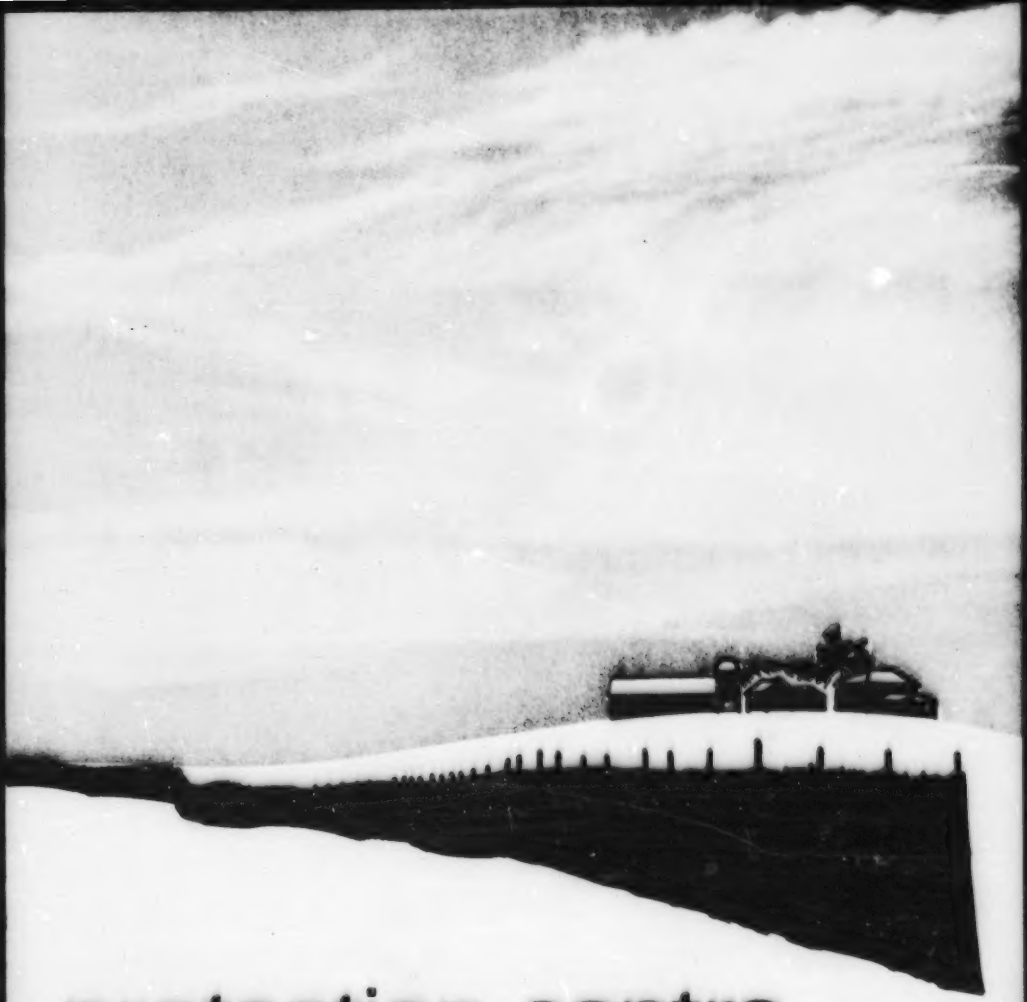

protection contre neiges et vents

à la ferme et au parc

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA PUBLICATION 1461 1972

PROTECTION CONTRE NEIGES ET VENTS à la ferme et au parc a été écrit par l'auteur pour la Division du génie rural du ministère de l'Agriculture de l'Alberta. D'après les accords fédéral-provinciaux pour la coordination des publications agricoles, le ministère de l'Agriculture du Canada a pris en charge l'impression de la présente publication.

TABLE DES MATIÈRES

IMPORTANCE DES ABRIS 5
PROTECTION CONTRE LE VENT 8
PROTECTION CONTRE LA NEIGE 9
BÂTIMENTS ET ABRIS 14
BÂTIMENTS ET CLÔTURES 18
RÉSUMÉ DES CONSEILS 19
REMERCIEMENTS 20

103-00403/

protection contre neiges et vents
à la ferme et au parc

DENNIS E. DARBY, Ing. d.*
Ministère de l'Agriculture de l'Alberta

Au Canada, l'élevage du bétail a toujours dû affronter des hivers rigoureux dont il est inutile de faire la description. C'est pourquoi les éleveurs considèrent comme faisant partie du "contrat" les conditions difficiles causées par le vent, la neige et le froid intense de l'hiver.

Une étude des problèmes causés par le vent et la neige en agriculture, doit tenir compte de deux facteurs primordiaux. Il faut d'abord analyser le comportement du bétail pendant les froids de l'hiver et la valeur des abris construits à leur intention. Ensuite, d'une façon plus générale, connaître les effets des tempêtes de neige qui peuvent paralyser toute activité à la ferme. Les parcs d'engraissement et les bâtiments agricoles sont souvent construits sans tenir compte des connaissances au sujet de la protection contre le vent et la neige. L'application des quelques conseils suivants permettra d'atténuer considérablement ces problèmes.

IMPORTANCE DES ABRIS

Les abris doivent protéger le bétail contre le vent et la neige. Il est donc nécessaire de connaître au mieux les réactions des animaux aux intempéries. Pour cela, on peut établir quelques lignes directrices permettant de déterminer l'importance des abris et les effets nuisibles de la température hivernale. On ne peut mesurer avec précision les réactions

*Ingénieur en génie rural, Lethbridge, Alb.

des animaux mais il est possible d'appliquer certains principes à ce sujet.

Observons tout d'abord les effets des grands froids sur le bétail. On constate chez l'animal une perte de chaleur qui doit être compensée par un complément énergétique et une ration accrue. Les phénomènes naturels d'un corps vivant, l'activité du coeur, des poumons, de l'estomac et des autres organes, produisent toutefois assez de chaleur pour permettre à l'animal de supporter des écarts prononcés de température sans avoir besoin d'absorber plus de nourriture: c'est ce qu'on appelle "le palier de bien-être" de l'animal. La température la plus basse de ce palier est appelée point critique d'endurance au froid. Lorsqu'il n'y a aucun vent, le point critique d'endurance des bouvillons bien nourris atteint 30°F

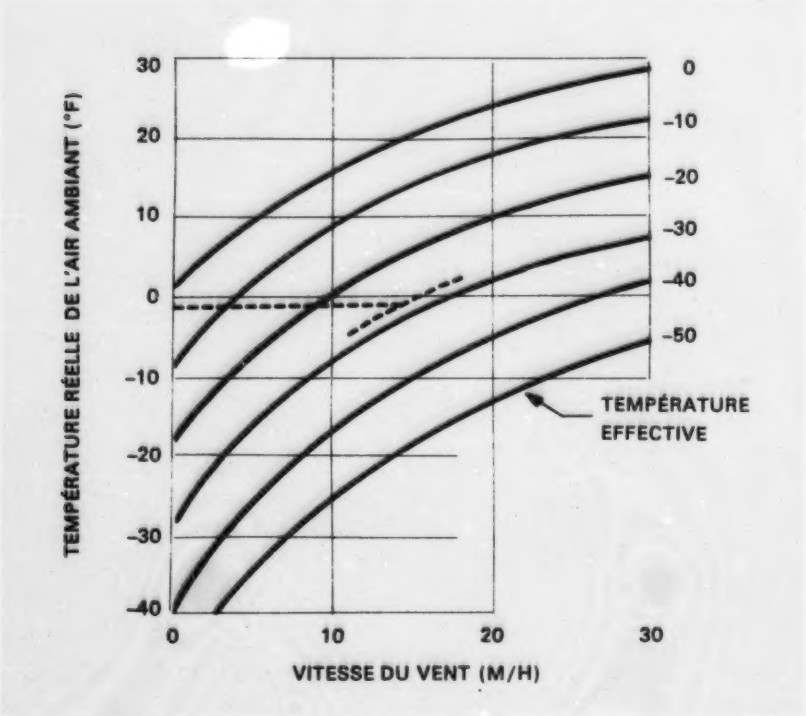

Figure 1. La température effective tenant compte du refroidissement par le vent, entraine des pertes de chaleur proportionnelles chez les bovins de boucherie. Une température réelle de 0°F par vent de 15 milles à l'heure correspond à une température effective de 27°F sous zéro.

(courtoisie du Dr A. J. F. Webster, Université d'Alberta)

sous zéro. Le palier de bien-être des vaches et des veaux à ration restreinte ne s'élève qu'à zéro ou 5°F sous zéro.

Quels sont les effets du vent? Dans les bulletins météorologiques, on parle du "facteur de refroidissement du vent". Cette expression toutefois ne s'applique pas directement aux pertes de chaleur du bétail ou des bâtiments. En fait, l'animal perd beaucoup plus de chaleur par temps venteux que par temps froid sans vent. Dans le cas des bovins de boucherie, on a calculé, en se basant sur des données indiquant leurs pertes de chaleur, la température effective tenant compte du refroidissement causé par le vent. La figure 1 illustre ces données. Les courbes du graphique ne sont qu'approximatives, étant donné que différents éléments tel que le pelage et sa couleur influent sur les résultats. De plus l'intensité du soleil n'est pas à négliger. On peut cependant dire qu'un vent soufflant à 20 milles à l'heure abaisse en fait la température de 30°F. Ceci témoigne de la nécessité d'une protection adéquate contre le vent pour les animaux.

Un des effets les moins manifestes du vent, mais dont on ne peut nier l'importance, c'est la tension accrue et l'inconfort qu'il provoque chez le bétail. En comparant les données météorologiques et les fiches quotidiennes de quelques grands parcs d'engraissement, on s'est aperçu que le nombre des animaux malades était plus élevé le lendemain d'un vent fort qu'en tout autre temps. Cette situation semble également se vérifier lorsque la température est élevée. Le bétail en enclos se porte mieux pendant une longue période de froid sans vent ni brusque changement de température. On peut expliquer en partie l'influence du vent en se rapportant au graphique de la température effective; en effet, un vent fort peut avoir le même effet chez l'animal que si on l'exposait à une variation brusque de température.

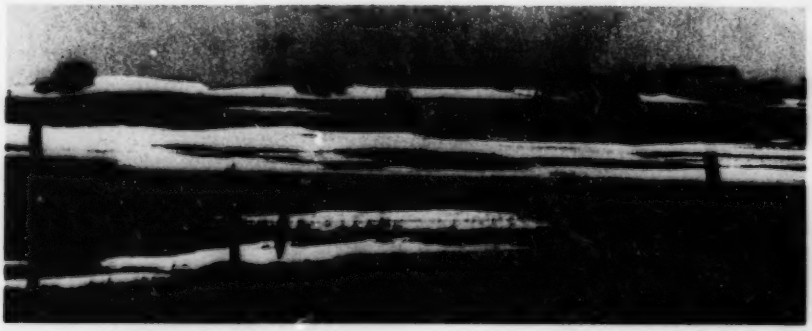

Figure 2. Un rideau d'arbres constitue une excellente protection contre le vent et la neige.

On peut tirer trois conclusions de ce qui précède. Tout d'abord, le vent est beaucoup plus néfaste au bétail que le froid intense. De fait, s'il ne vente pas, rares sont les jours dans une année où le bétail se trouve exposé à des températures dépassant son palier de bien-être. Le froid seul a un effet négligeable sur la valorisation des aliments chez les bovins à l'engrais. Deuxièmement, il est évident que l'on doit construire des abris et des brise-vent pour les animaux. Troisièmement, on ne peut songer à la construction de bâtiments à température contrôlée pour loger les bovins de boucherie dans le but d'améliorer leur performance, quoique d'autres facteurs doivent aussi être pris en considération.

PROTECTION CONTRE LE VENT

Les brise-vent naturels ou les rideaux protecteurs bien établis constituent le meilleur moyen de protection contre le

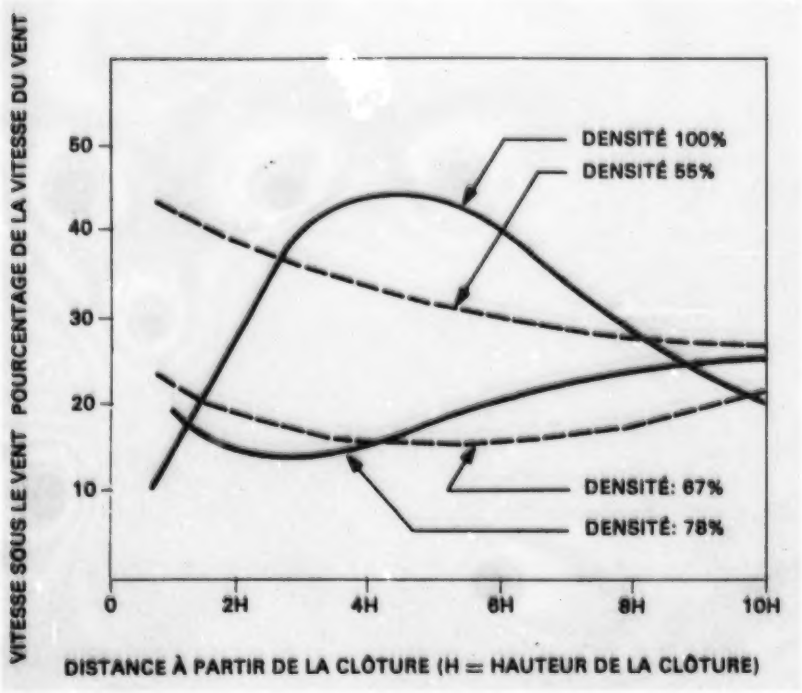

Figure 3. Graphique illustrant le freinage du vent par des palissades de différentes densités.

(tiré de Moysey et McPherson, Université d'Alberta)

vent. Cependant, les arbres croissent très lentement et il est souvent impossible pour les éleveurs de planter des arbres dans leurs parcs. Il faut alors construire des brise-vent artificiels sous forme de hautes clôtures de planches comme on en trouve dans la plupart des parcs. On les appelle des palissades.

L'efficacité d'un brise-vent dépend de sa densité et de sa hauteur. Ce qu'on appelle densité est le rapport entre les parties pleines et les vides. Pour obtenir les meilleurs résultats, l'abri-vent doit avoir une densité de 75 à 80%. Les rideaux protecteurs naturels ont généralement une densité de 30 à 50% pendant l'hiver à cause de l'absence de feuilles. Parce qu'ils n'ont pas beaucoup de branches, les liards ou peupliers ne peuvent protéger efficacement contre le vent. Pour de meilleurs résultats, on doit planter un autre rang d'arbres touffus, tels le caragana et l'orme de mandchourie. Les rideaux protecteurs composés de rangées d'arbres à feuilles persistantes donnent de très bons résultats.

Le graphique de la figure 3 illustre les courbes d'efficacité des divers genres de brise-vent. Pour que la protection du bétail soit bonne, il faut que la vitesse du vent soit réduite de 75%.

Les palissades à surface continue ne sont pas aussi efficaces que celles à claire-voie: en effet, elles provoquent sous le vent une forte turbulence qui atteint son point culminant à une distance égale à quatre fois la hauteur; à cet endroit, la direction du vent au voisinage du sol est inversée. On peut même observer des tourbillons balayant la neige et la poussière en direction de la palissade (Figure 7). En dépit de ce fait, les palissades continues occupent une place importante dans la protection des fermes contre le vent et la neige. Il en sera d'ailleurs question dans le chapitre concernant la lutte contre la neige.

Une palissade de planches haute de 8 pieds, d'une porosité de 20% (soit une densité de 80%) protégera de façon adéquate sur une distance de 75 à 100 pieds en aval. Cette porosité s'obtient en espaçant de 2 pouces des planches de 8 pouces de largeur et de 1½ pouce celles de 6 pouces de largeur. Il importe peu que l'espacement soit vertical ou horizontal, ou que l'on construise la palissade avec du contreplaqué perforé. Cependant la construction est plus facile avec des espaces verticaux. Pour que le bois ne pourrisse pas, on conseille de ne pas le mettre en contact avec le sol.

PROTECTION CONTRE LA NEIGE

Il est évident que toute entrave à la course du vent aura pour effet d'amonceler la neige et de faire ce qui s'appelle une congère. Par conséquent, la position des brise-vent doit être étudiée avec une attention spéciale. Ces brise-vent doi-

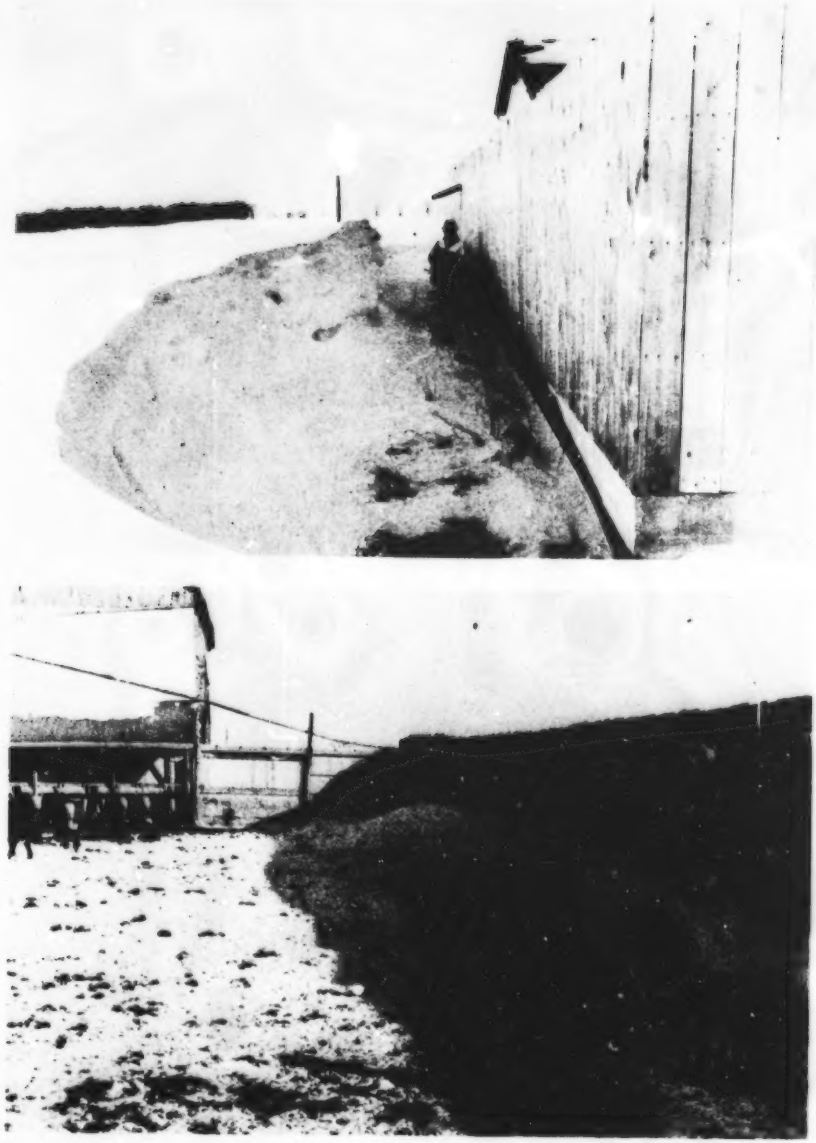

Figure 4. Une palissade pleine est une excellente protection contre la neige. Ces photographies ont été prises à l'extérieur et à l'intérieur de la même cour. La congère à l'extérieur présente toujours la forme caractéristique d'une falaise.

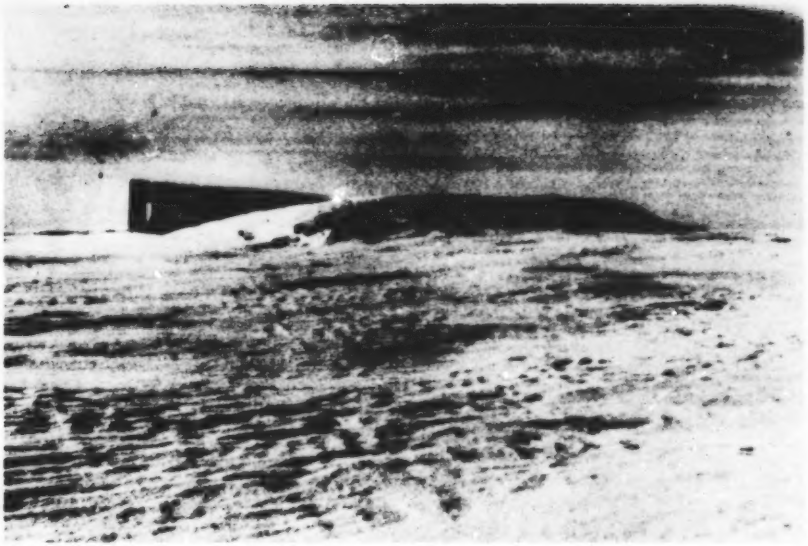

Figure 5. Les amas se forment du côté sous le vent d'une palissade à claire-voie. Celle-ci, d'une densité de 70%, crée une congère sur une distance assez grande.

Figure 6. Les brise-vent peuvent être à la source de problèmes importants si la neige n'a pas assez de place pour s'amonceler.

vent éviter la formation de congères. L'emplacement des bâtiments, des machines et des meules de fourrage sur la ferme est aussi un facteur important.

Il convient donc de noter plusieurs facteurs dans l'amoncellement de la neige. Tout d'abord, plus de 90% de la neige se déplace à moins d'un pied du sol. C'est pourquoi les clôtures à neige en retiennent une grande partie. Dans les régions plates et venteuses, la plupart des congères sont causées par la neige chariée par le vent et non par celle qui est en train de tomber.

Ensuite le vent doit souffler à une certaine vitesse (généralement près de 10 milles à l'heure) pour que la congère commence à se former. Une neige très légère peut cependant être chassée par un vent plus faible. L'aptitude du vent à déplacer la neige peut se mesurer de la façon suivante: pour tout accroissement de la vitesse au-dessus du point critique, cette aptitude augmente du cube de l'accroissement de la vitesse du vent. Par exemple, lorsqu'il faut, au départ, un vent de 10 milles à l'heure pour soulever la neige et que celui-ci atteint 12 milles à l'heure, l'accroissement est de 2 milles à l'heure. Pour une vitesse s'élevant à 16 milles à l'heure, l'accroissement sera de 6 milles à l'heure, soit trois fois supérieur

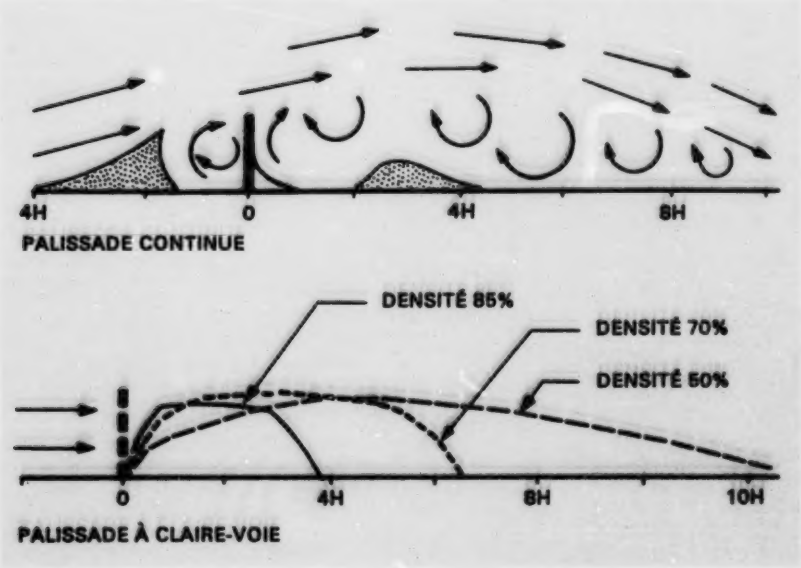

Figure 7. Congère de neige à proximité de palissades pleines et à claire-voie. La hauteur est H; la longueur de l'amas de neige est exprimée en multiples de H.

à 2 milles à l'heure. L'aptitude du vent à soulever la neige devient donc de 3^3, soit 27 fois plus grande qu'à une vitesse de 10 milles à l'heure. De légères diminutions de vitesse occasionneront donc des congères proportionnellement plus grandes.

Lorsque le vent chargé de neige rencontre un obstacle plein, le courant d'air est forcé de se disperser. Il se crée une zone de turbulence du côté sous le vent, la vitesse étant réduite, la neige commence à s'entasser. Les amas de neige sont plus abondants là où la vitesse du vent est la plus faible. Dans certains endroits, notamment les coins et les couloirs, la vitesse du vent augmente et la neige est balayée. Tout autour des bâtiments, des tourbillons soulèvent et déplacent la neige. Ces déplacements sont à l'origine de la plupart des congères autour des bâtiments de ferme et leur solution est très difficile car le vent ne vient pas toujours de la même direction.

Puisque les brise-vent ont une action définie sur les mouvements du vent, ils ont également une action selon leur densité, dans la formation des congères de neige. C'est pourquoi on doit tenir compte, lors de la construction de la palissade qui servira de brise-vent et du choix de son emplacement, des données sur le vent et la neige.

Figure 8. Abri à façade ouverte. L'image en médaillon montre la petite ouverture sous les gouttières. A remarquer, la méthode simple employée pour fixer les chevrons à la poutre principale.

La figure 7 illustre la formation d'une congere par une palissade pleine et par des palissades à claire-voie de différentes densités. La première, comme le mur d'un bâtiment, crée un amas en hauteur qui épouse la forme d'une falaise. Remarquer le remous caractéristique du vent au contact de la palissade (voir aussi figure 4). Ce type de palissade se révèle très efficace pour empêcher la neige de s'accumuler dans une cour ou un parc d'engraissement (figure 4). Cependant, vu la forte turbulence créée de l'autre côté, la palissade pleine n'a qu'environ la moitié de l'efficacité d'un brise-vent à claire-voie.

Les palissades à claire-voie laissent passer la neige. Plus leur densité est faible, plus l'amas est étendu (figure 7). Les clôtures à neige de la voirie sont généralement plus ajourées, leur densité variant de 50 à 60%, afin de retenir le plus de neige possible. Les palissades en planches d'une densité de 80%, ordinairement utilisées pour les parcs d'engraissement, accumulent la neige en une congère ne dépassant guère 30 pieds en largeur mais quelque peu plus élevé que la clôture elle-même. En plus d'être un excellent brise-vent, ce genre d'écran peut protéger adéquatement contre la neige, à condition de laisser une surface assez grande où elle pourra s'amonceler. La photographie en figure 6 est un exemple où la neige a envahi entièrement le parc, l'éleveur n'ayant prévu aucune surface où la neige pourrait s'accumuler. On doit aussi veiller à l'égouttement de l'eau provenant de la fonte de la neige.

Les rideaux d'arbres ont une assez faible densité et la neige s'accumule sur une distance atteignant jusqu'à 200 pieds. Il serait souhaitable que les bâtiments et parcs d'engraissement soient situés à l'extérieur de la surface d'amoncellement, sauf si l'on prévoit une accumulation raisonnable.

BÂTIMENTS ET ABRIS

En logeant son bétail le fermier doit avant tout viser à bien le protéger du vent. De plus la température de tous les abris dans un enclos, doit se maintenir froide et sèche afin que les animaux n'aient pas à subir de changement brusque de température. Il est souhaitable de donner aux veaux un abri simple. Pour les bouvillons d'embouche et le bétail élevé en parcours, il y aura toujours controverse quant à la rentabilité d'un abri.

Les abris à toit en un seul versant et à façade ouverte sont les plus fréquents en Alberta (figure 8). On peut en modifier la structure en utilisant des fermes qui supporteront un toit à pignon et à portée libre. Ce genre de construction ne doit pas avoir une largeur de plus de 30 pieds, car le soleil doit pénétrer jusqu'au fond de l'abri. Des panneaux amovibles

à l'arrière le transformeront en abris parasols pendant l'été. Les abris doivent être orientés de façon à offrir la partie fermée contre le vent dominant, donc ouverte de préférence vers le sud-est, l'est ou le sud.

Un vent soufflant à un angle de 45° avec la façade ouverte d'un abri que rien ne protège constitue la pire situation, par exemple lorsque le vent vient du sud-ouest et que l'abri est orienté vers le sud. Dans le cas des longs abris, ce vent remplit de courants d'air toute la construction. Pour l'éviter, on conseille de diviser celle-ci, à l'aide de cloisons intérieures, en compartiments dont la longueur ne dépasse pas 36 pieds. Pour assurer une protection adéquate dans ces conditions, on a intérêt à construire un brise-vent sur le côté ouest du parc. L'aménagement de la palissade et de l'abri doit se compléter (figure 11).

Un des problèmes les plus courants est celui de la neige soufflée de l'arrière vers l'avant d'un abri à façade ouverte. Des remous déposent alors la neige à l'entrée de l'abri où elle s'accumule en grande quantité. C'est là une caractéristique générale qui s'applique, peu importe la forme du toit ou du type de surplomb, au devant de l'abri (figure 9). Après avoir étudié l'influence qu'exerçaient les courants d'air sur ce genre d'abris, on a constaté qu'en pratiquant une ouverture dans le mur arrière sous l'avant-toit, le problème était en grande partie résolu. La figure 10 illustre bien le changement qu'une pareille ouverture effectue sur le courant du vent et de la neige. L'ouverture doit mesurer environ 8 pouces et comportera un entablement qui empêchera la neige de pénétrer à l'intérieur.

On peut avoir besoin, dans certains cas, d'une structure constituée de fermes à portée libre. Tel que l'indique la figure 9, un toit à pignon occasionne le même amoncellement de neige. L'ouverture sous l'avant-toit combinée à un évent le long du faîte assure une protection adéquate contre la neige. Un autre avantage important des ouvertures dans les deux modèles d'abris est de favoriser la circulation de l'air ce qui maintient l'atmosphère fraîche et sèche.

Si des tempêtes peuvent souffler en pleine face d'un abri ouvert, les congères à l'intérieur peuvent être réduites en érigeant une palissade pleine à environ 100 pieds en face de l'abri.

Lorsqu'une violente tempête déferle ou que le vent souffle vers la façade ouverte, il serait préférable de la fermer partiellement ou complètement. Il existe d'ailleurs des abris dont une partie de la façade est fermée en permanence. Un moyen efficace permettant de fermer un abri consiste à installer, sur une longue barre d'attache fixée au toit, des panneaux en toile qui pourront, à volonté, être descendus et remontés à la manière d'une vénitienne.

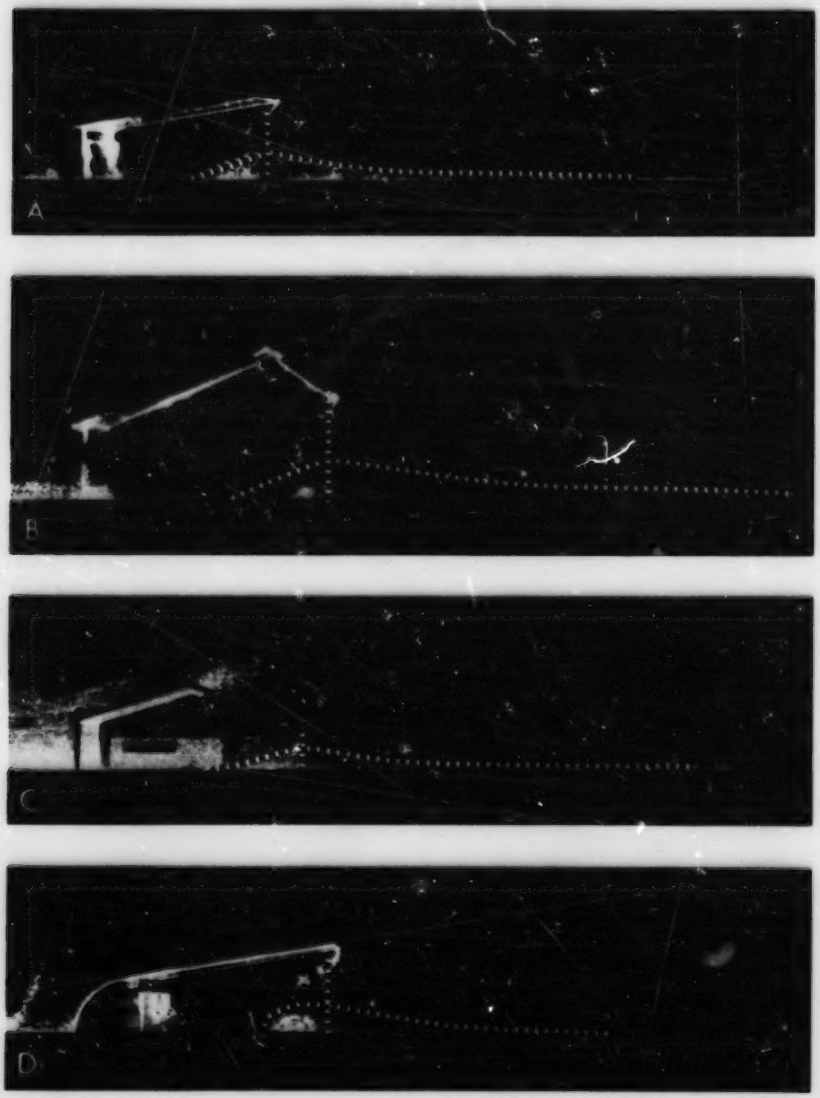

Figure 9. Configuration du vent et de la neige selon la forme du toit d'un abri. Tous les abris présentent des problèmes d'amoncellement semblables. Le profil des congères de neige est indiqué par une ligne pointillée.

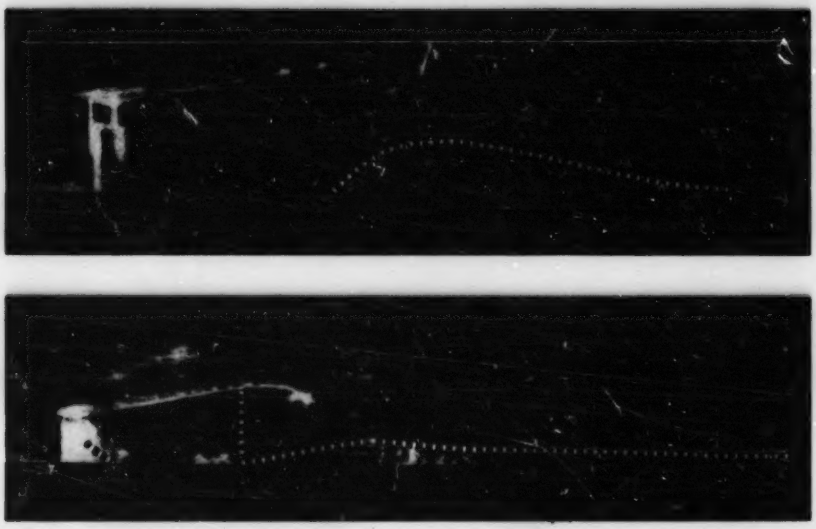

Figure 10. Configuration du vent et de la neige près d'abris à façade ouverte: a) dont le mur arrière est continu; b) avec une ouverture de 10 pouces dans le mur arrière. La largeur habituelle de l'ouverture se situe entre 6 et 8 pouces.

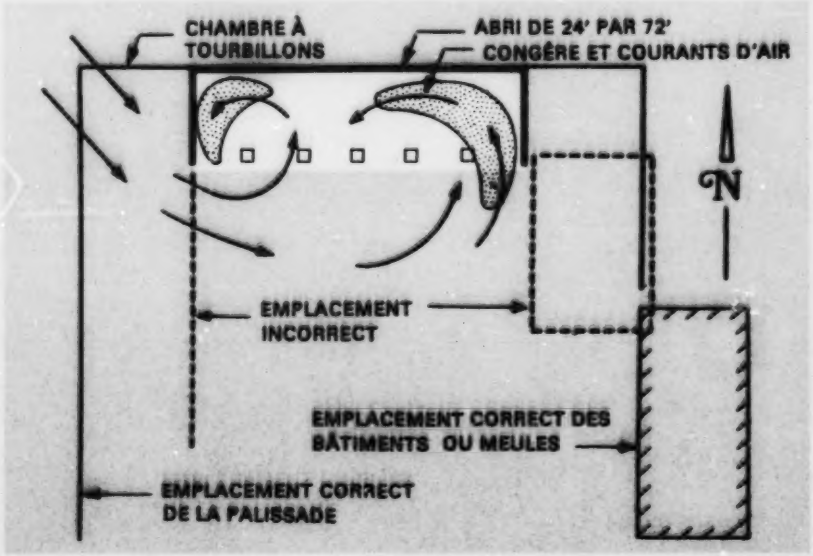

Figure 11. Schéma illustrant les problèmes causés par le vent et les congères dans les abris à façade ouverte qu'aucune palissade ne protège ou quand les palissades sont mal placées. On indique aussi l'emplacement correct des palissades et bâtiments.

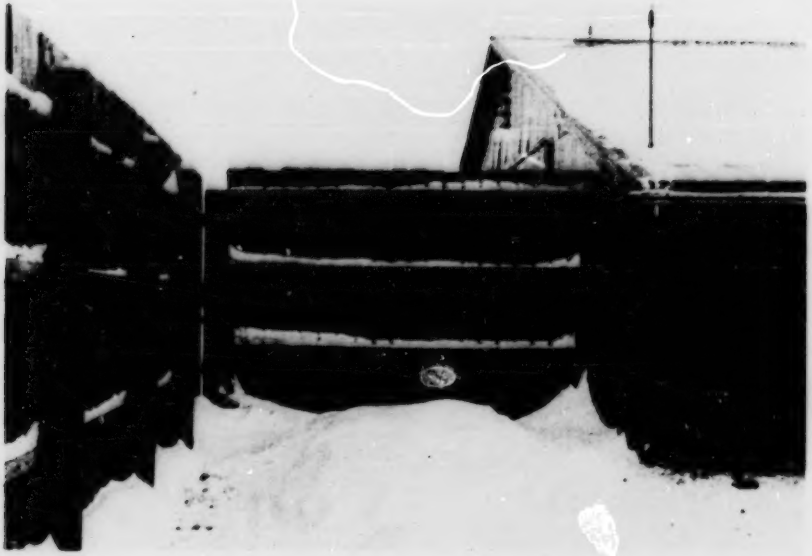

Figure 12. Une "chambre à tourbillons" contribue efficacement à réduire les congères à l'intérieur d'un abri. On peut remarquer la façon correcte de relier la palissade à un abri à façade ouverte.

BÂTIMENTS ET CLÔTURES

L'action tourbillonnante du vent autour des bâtiments est capricieuse. La neige est balayée de certains endroits et accumulée dans d'autres, ce qui rend l'exploitation du bétail difficile. Même dans une ferme bien protégée, une poudrerie peut parfois soulever un problème très important.

Voici une description de deux phénomènes reflétant bien cette situation. Tout d'abord, le tournoiement de la neige aux extrémités des abris à façade ouverte crée des congères et des courants d'air à l'intérieur même de l'abri. Les brise-vent peuvent réduire et même éliminer les effets du vent et de la neige, mais ils ne doivent pas être reliés directement aux coins de l'abri. Dans ce cas, ils détourneraient la neige dans l'abri et causeraient plus d'embarras que s'il n'y en avait pas.

La figure 11 illustre les courants de vent et les congères de neige créés par un vent du nord-ouest et soufflant contre l'abri dont la façade ouverte, fait face au sud. Sur l'illustration on décrit deux possibilités et une solution au problème. Une des deux possibilités est qu'il n'y a pas de brise-vent et l'autre que celui-ci (en pointillé) fait suite au mur ouest de

l'abri. Placé là le brise-vent est plus néfaste qu'utile pour les vents du sud-ouest et du sud-est. Un abri aussi long devrait être divisé par une cloison pleine.

Toutefois, la meilleure solution est de construire ce qu'il est convenu d'appeler une "chambre à tourbillons" (figures 11 et 12). Au point de vue pratique celle-ci doit avoir une largeur égale à la profondeur de l'abri. C'est là que vent et neige tourbillonnent plutôt qu'à l'intérieur de l'abri. Elle protège aussi davantage contre les vents qui attaquent obliquement l'abri. Les brise-vent doivent être pleins ou à claire-voie selon qu'ils doivent lutter contre le vent ou la neige.

Le deuxième phénomène très commun qui intervient dans une telle situation, c'est l'influence défavorable qu'exercent les bâtiments voisins; ils contribuent, en effet, à détourner le vent et la neige vers l'abri. Aucun silo ni meule de fourrage ne doit être situé à côté d'un abri à façade ouverte. Il doit y avoir une distance de 30 à 60 pieds entre les bâtiments, ce qui empêchera les courants d'air de se former dans les abris et la neige de s'y accumuler (figure 11). Pour protéger cet espace, souvent plein de courants d'air, entre les bâtiments on peut construire une palissade tel qu'indiqué. Les vieilles écuries, ou tout autre bâtiment élevé, posent de graves problèmes si l'on ne tient pas compte de leur emplacement au moment de la construction de l'abri. Les meules de fourrage ou de litière sont utiles ou nuisibles suivant leur position.

RÉSUMÉ DES CONSEILS

1. Le vent a des effets importants sur la performance du bétail. Le froid seul influe très peu sur la valorisation des aliments, plus particulièrement lorsque les animaux sont au régime alimentaire complet.
2. On ne doit jamais dissocier le problème du vent de celui de la neige.
3. Il est indispensable de construire des abris et brise-vent, même s'ils sont de conception simple.
4. Une légère diminution de la vitesse du vent entraîne une accumulation relativement plus élevée de neige.
5. Les problèmes causés par les congères proviennent souvent du fait que le vent soulève et déplace la neige sur l'emplacement même d'une ferme.
6. Les palissades à claire-voie d'une densité de 80% offrent la meilleure protection contre le vent.
7. La neige passe à travers une palissade à claire-voie, alors qu'une palissade pleine en retient la plus grande partie à

l'extérieur de la cour; c'est là le meilleur écran contre la neige. Les brise-vent à claire-voie peuvent protéger adéquatement contre la neige, à condition de prévoir un espace où la neige pourra s'accumuler.

8. Les abris à façade ouverte, peu profonds et peu coûteux, sont excellents pour le bétail. Pour une bonne aération, on doit pratiquer sous les avant-toits des ouvertures qui empêchent également la neige de s'accumuler à l'entrée de l'abri. Pour obtenir les meilleurs résultats, elles doivent mesurer 8 pouces de largeur; en pratique, 6 pouces suffisent.

9. Ne pas relier directement les brise-vent au coin avant de l'abri à façade ouverte; disposez les plutôt de façon à créer une "chambre à tourbillons".

10. Il est préférable de diviser en compartiments, à l'aide de cloisons, l'intérieur des longs abris à façade ouverte. Cette disposition favorisera la diminution des courants d'air.

11. Les bâtiments voisins d'un abri ne doivent pas faire dévier le vent et la neige vers l'abri.

12. On ne peut protéger totalement les fermes et les animaux contre le vent et la neige dans des conditions extrêmes. L'application rigoureuse de ces conseils pourra cependant minimiser les problèmes.

REMERCIEMENTS

Les renseignements et idées contenus dans la présente publication ont été puisés à de nombreuses sources, qui sont indiquées dans le texte. Nous tenons à remercier tout spécialement M. A. J. F. Webster, professeur à l'Université de l'Alberta, dont les travaux sur les effets du vent et du froid sur le bétail ont constitué une documentation précieuse pour cette étude.

Nous remercions sincèrement aussi M. H. E. Bellman du ministère de l'Agriculture de l'Ontario, qui nous a fourni les photographies apparaissant aux figures 4 et 12. Les photographies illustrant les différents types de configuration de la neige à l'entrée des abris à façade ouverte (figures 9 et 10) ont été prises au laboratoire de génie rural de l'Université de Guelph. L'auteur remercie cette institution pour lui avoir permis d'y étudier les divers modèles d'abris.